Praha 13. března 2024

Cena Wernera von Siemense 2023: Nejlepší absolventská práce zabývající se chytrou infrastrukturou a energetikou

Oceněný autor: **Ing. Marek Kollmann**

Univerzita / vědecké pracoviště: **Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství**

Název práce: **Plánování výroby tepla a elektřiny v zařízení na energetické využití odpadu s využitím strojového učení**

Výroba tepla a elektřiny z odpadu může být díky umělé inteligenci výrazně efektivnější

Cenu Wernera von Siemense za první místo v kategorii Nejlepší absolventská práce zabývající se technologiemi spadajícími do konceptu Infrastruktura a energetika získal Ing. Marek Kollmann z Fakulty strojního inženýrství Vysokého učení technického v Brně za diplomovou práci s názvem Plánování výroby tepla a elektřiny v zařízení na energetické využití odpadu s využitím strojového učení.

Výrobu energií z odpadních materiálů ovlivňuje řada faktorů, jako jsou vlastnosti odpadu, odběry ostré páry či vlastní spotřeba elektrické energie. Tyto faktory však není snadné odhadovat. Přitom právě přesnost plánu určuje, jak efektivní provoz zařízení na energetické využití odpadů (ZEVO) bude. Právě tuto problematiku si za téma své diplomové práce zvolil Marek Kollmann. Vycházel přitom z faktu, že řada podniků o svém provozu nesbírá žádná data nebo je jen málo využívá. Zaměřil se proto na aplikaci strojového učení na krátkodobé plánování kombinované výroby tepla a elektrické energie v centrálním energetickém zdroji – ZEVO. Propojil tak několik aktuálních problematik: využití provozních dat a umělé inteligence v praxi, hledání alternativních zdrojů elektřiny a tepla a obecně zefektivnění energetických systémů.

**Sedm modelů**

Hlavním cílem práce bylo dokázat s vysokou přesností předpovídat výkon přenášený do elektrické sítě. Tohoto cíle bylo dosaženo vytvořením komplexního modelu, sestávajícího ze sedmi dílčích, kaskádovitě uspořádaných modelů. Každý dílčí model byl kriticky vyhodnocen pomocí standardních ukazatelů, na nichž pak bylo možné přesvědčivě doložit významné zlepšení přesnosti předpovědí. To vedlo k vyváženějším výrobním plánům a snížení provozních penále. V případě pro experiment vybraného skutečně existujícího závodu se podařilo zvýšit jeho roční dodaný výkon o 13 % a zisk o 2,6 milionu Kč, přičemž skutečná výroba byla uvnitř tolerančního pásma daného plánem v 95 % případů. V současnosti používaná verze plánovacího nástroje přitom dosahuje pouze 79% úspěšnosti.

Zdůraznit je třeba i to, že Marek Kollmann přistoupil k řešení úkolu velmi kreativně. Vytvořil unikátní způsob tvorby modelů procesních uzlů, při níž využil moderní algoritmy strojového učení, jako je light gradient boosting, a hluboké neuronové sítě. Proceduru plánování implementoval v jazyce Python. Analytickou část i výsledky doprovází mnoho zdařilých grafů. „Vezmu-li v potaz, že autor před vypracováním neměl s analýzou dat, strojovým učením ani jazykem Python žádné zkušenosti, je výsledek obdivuhodný. Za zmínku stojí, že celá práce je napsána v angličtině. Myslím, že svým provedením je na úrovni prací z renomovaných zahraničních univerzit,“ vyzdvihuje Kollmannovy přednosti jeho vedoucí práce Ing. Michal Touš, Ph.D.

**Přihlášku poslal kamarád**

Téma diplomové práce si zvolil proto, že se chtěl utkat se studijní výzvou – s problémem složitým a současně i zajímavým. Michal Touš tehdy zrovna řešil podobný problém a téma práce tedy vymysleli společně. V současnosti Marek Kollmann pokračuje v doktorském studiu, po němž by chtěl alespoň na dva roky do průmyslové sféry, ale s tím, že by jednou nohou zůstal na univerzitě. „Lidé tady jsou prostě neskuteční,“ pochvaluje si vysokoškolské prostředí.

Do soutěže o Cenu Wernera von Siemense jej přihlásil kamarád, poslat přihlášku sám by se zdráhal. „Když člověk zná svoji práci a ví, co v ní ještě není, protože někde se musí udělat stop, tak mu to představu o té práci zkazí. Sám bych ji tedy asi do soutěže neposlal, protože bych si nevěřil,“ vysvětluje.

Mezi jeho oblíbené volnočasové aktivity patří počítačové hry, které jsou, jak sám říká, jeho neřestí již od dětství. „Snažím se to však limitovat, a poměrně úspěšně, protože na totální propadnutí hraní nemám čas,“ podotýká s úsměvem. Rád má také literaturu, jeho oblíbenou knihou je například Pasternakův Doktor Živago.

**Kontakt pro novináře:**

Siemens, s.r.o., Communications

Mariana Kellerová, telefon: +420 602 403 594

E-mail: [mariana.kellerova@siemens.com](mailto:mariana.kellerova@siemens.com)

Sledujte naše novinky na **X**: <https://x.com/SiemensCzech>

Připojte se k nám na **Facebooku**: <http://www.facebook.com/SiemensCzech>

**Siemens AG** (Berlín a Mnichov) je technologická společnost zaměřená na průmysl, infrastrukturu, dopravu a zdravotnictví. Siemens vytváří účelné technologie, které zákazníkům přinášejí skutečnou hodnotu: od továren účinněji využívajících zdroje, přes odolné dodavatelské řetězce a inteligentnější budovy a energetické sítě až po čistší a pohodlnější dopravu a pokročilou zdravotní péči. Propojením reálného a digitálního světa umožňuje Siemens svým zákazníkům transformovat jejich odvětví a trhy a pomáhá jim měnit každodenní život miliard lidí. Siemens je také držitelem většinového podílu ve veřejně obchodované společnosti Siemens Healthineers, která je předním světovým poskytovatelem zdravotnických technologií a utváří tak budoucnost zdravotní péče. Ve fiskálním roce 2023, který skončil 30. září 2023, dosáhla skupina Siemens celosvětově tržeb ve výši 77,8 miliard eur a čistého zisku 8,5 miliardy eur. K 30. září 2023 měla společnost po celém světě přibližně 320 000 zaměstnanců. Další informace jsou k dispozici na internetové adrese [www.siemens.com](http://www.siemens.com).

**Siemens Česká republika** patří mezi největší technologické firmy v České republice a již více než 130 let je nedílnou součástí českého průmyslu a zárukou inovativních a udržitelných technologií. Se svými více než 10,5 tisíci zaměstnanců se řadí mezi největší zaměstnavatele v Česku. Portfolio Siemens pokrývá řešení pro průmysl, distribuované energetické systémy, veřejnou infrastrukturu a technologie budov. Odděleně vedené společnosti Siemens Healthineers a Siemens Mobility a Innomotics působí na trhu energetiky, zdravotnických technologií, kolejové dopravy a pohonů. Český Siemens je průkopníkem v oblasti průmyslové digitalizace a automatizace a inteligentní infrastruktury, v jejichž rámci přináší zákazníkům komplexní digitální produkty a služby. Více informací: <http://www.siemens.cz>